

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-064063

(43)Date of publication of application : 29.02.2000

---

(51)Int.Cl.

C23C 28/02  
C23C 4/08  
// B32B 15/01

---

(21)Application number : 10-236036

(71)Applicant : NIKKEN TOSO KOGYO KK

(22)Date of filing : 21.08.1998

(72)Inventor : SUNADA KOUKI  
SUNADA KOSAKU

---

(54) COMPOSITE COATING OF METAL AND ITS FORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a coating film excellent in durability on the surface of a metallic base material.

SOLUTION: The method for forming a composite coating film of metal comprises combination of a stage in which the surface of a metallic base material is cleaned for activation or is roughened in the range of Ra 1 to 20  $\mu\text{m}$ , a stage in which, on the surface, a sprayed coating film is formed in the range of 10 to 200  $\mu\text{m}$  film thickness and a stage in which, on the surface of the sprayed coating film, a plating coating film is formed in a laminated and integrated way in the range of 10 to 500  $\mu\text{m}$  film thickness.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-64063  
(P2000-64063A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
C 2 3 C 28/02		C 2 3 C 28/02	4 F 1 0 0
4/08		4/08	4 K 0 3 1
// B 3 2 B 15/01		B 3 2 B 15/01	Z 4 K 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-236036

(22) 出願日 平成10年8月21日 (1998. 8. 21)

(71) 出願人 592243003

日建塗装工業株式会社

東京都荒川区荒川7丁目18番2号

(72) 発明者 砂田 幸禧

東京都荒川区荒川7丁目18番2号 日建塗装工業株式会社内

(72) 発明者 砂田 耕作

東京都荒川区荒川7丁目18番2号 日建塗装工業株式会社内

(74) 代理人 100083183

弁理士 西 良久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属の複合被膜並びにその形成方法

(57) 【要約】

【課題】 金属基材表面に耐久性にすぐれた被膜を形成する。

【構成】 金属基材表面を活性化するために洗浄するか、もしくはRa 1  $\mu$ m ~ 20  $\mu$ mの範囲で粗面化する工程と、該表面に膜厚10  $\mu$ m ~ 200  $\mu$ mの範囲で溶射被膜を形成する工程と、さらに溶射被膜表面に膜厚10  $\mu$ m ~ 500  $\mu$ mの範囲で鍍金被膜を積層一体に形成する工程との結合からなる金属の複合被膜形成方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属基材表面を $Ra\ 1\ \mu m\sim 20\ \mu m$ の範囲で粗面化する工程と、該表面に膜厚 $10\ \mu m\sim 200\ \mu m$ の範囲で溶射被膜を形成する工程と、さらに溶射被膜表面に膜厚 $10\ \mu m\sim 500\ \mu m$ の範囲で鍍金被膜を積層一体に形成する工程、との結合からなることを特徴とする金属の複合被膜形成方法。

【請求項2】 活性化された金属基材表面に、溶射被膜と、鍍金被膜とを積層一体に形成したことを特徴とする金属の複合被膜。

【請求項3】 前記溶射被膜は、膜厚 $10\ \mu m\sim 200\ \mu m$ の範囲、前記鍍金被膜は、膜厚 $10\ \mu m\sim 500\ \mu m$ の範囲で積層一体に形成したことを特徴とする請求項2に記載された金属の複合被膜。

【請求項4】 前記金属基材の表面には、 $Ra\ 1\ \mu m\sim 20\ \mu m$ の粗面が形成されていることを特徴とする請求項2、3のいずれかに記載された金属の複合被膜。

【請求項5】 前記金属基材が、鉄、アルミニウム、ステンレススチール、真鍮の端は耐もしくは合金の中から選択される一つであることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載された金属の複合被膜。

【請求項6】 前記溶射被膜が、鉄、アルミニウム、ニッケル、クロム、の単体もしくは合金の中から選択される一つであることを特徴とする請求項2ないし5のいずれかに記載された金属の複合被膜。

【請求項7】 前記鍍金被膜が、鉄、亜鉛、錫、銀、金、ニッケル、クロムの単体もしくは合金の中から選択される一つであることを特徴とする請求項2ないし6の何れかに記載された金属の複合被膜。

【請求項8】 前記溶射被膜と鍍金被膜とは、それぞれ材質を変化させて複層に形成されることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかに記載された金属の複合被膜。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、金属の複合被膜並びにその形成方法に係り、特に金属表面に溶射被膜と鍍金被膜とを積層一体に形成する金属の複合被膜並びにその形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、鉄鋼類、アルミニウム並びにこれらの合金類の表面に溶射被膜、或いは鍍金被膜の単層被膜を生成して、その基材の強度を増すこと、或いは保護被膜の性能を与えるという方法が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の溶射被膜は、ある程度の膜厚が付いていると、曲げ強度試験などでひび割れや剥離が生じる難点がある。又鍍金被膜では、脱脂（トリクレン又は炭酸ソーダなどの弱アルカリ性の液等による）、エッチング、活性化等の下処理工程

が多く煩雑で、又、膜厚が厚くなると強度的に脆くなり、やはり曲げ試験などで割れや剥離が生じるという難点があった。この発明は、このような実情に鑑みて、鉄鋼類、アルミニウム並びにこれらの合金類に対する密着性と被膜強度のすぐれた被膜形成について鋭意研究を重ねた結果、従来の溶射や鍍金の密着性や強度と膜厚の関係を分析し、両者の特徴を相乗的に生かすことによって優れた被膜形成ができることを確認してこの発明を完成させたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、前記課題を解決し、目的を達成するために次のような技術的手段を講じた。ここでいう金属基材とは、鉄、ステンレススチール、クロム、ニッケル、アルミニウム、真鍮の単体並びに合金が含まれる。溶射とは、プラズマ溶射、ガス溶射、アーク溶射等の方法と、溶射材としては、鉄、アルミニウム、ニッケル、クロムなどの単体もしくは合金が含まれる。鍍金とは、電解鍍金、無電解鍍金を含み、用材としては、鉄、亜鉛、錫、銀、金、ニッケル、クロムなどの単体もしくは合金で、溶射材に合わせる。発明の具体的な構成は次の通りである。

【0005】すなわち、方法としては、金属表面を活性化するための洗浄又は $Ra\ 1\ \mu m\sim 20\ \mu m$ の範囲の粗面化する工程と、該表面に膜厚 $10\ \mu m\sim 200\ \mu m$ の範囲の溶射被膜を形成する工程と、さらにその溶射被膜表面に膜厚 $10\ \mu m\sim 500\ \mu m$ の範囲の鍍金被膜を積層形成する工程との結合からなる金属の複合被膜形成方法、から構成されている。

【0006】構造として、活性化された金属基材表面に、溶射被膜と鍍金被膜とが積層一体に形成されている金属の複合被膜、から構成されている。該溶射被膜の膜厚は $10\ \mu m\sim 200\ \mu m$ の範囲、鍍金被膜の膜厚は $10\ \mu m\sim 500\ \mu m$ の範囲とすることができる。

## 【0007】

【作用】上記のように構成されたこの発明は、次のような作用を有している。

【0008】溶射被膜と鍍金被膜のそれぞれの特徴は前記した通りであるが、この両者を積層して一体の複合被膜としたときは次のような特性があらわれる。溶射をある程度の膜厚で被膜を形成すると、その強度が下ってしまい、脆くなる。又、鍍金に関しても同じように脆くなってしまう。又鍍金被膜を金属基材にそのまま形成しようとすると、下処理として煩雑な多くの工程を必要とする。しかし溶射被膜と鍍金被膜とを積層して複合被膜とすることによって、鍍金の下処理工程を短縮することが出来る。また、溶射被膜単体や、鍍金被膜単体よりも複合被膜にしたことによってそれぞれの膜厚を必然的に薄くするため、それぞれの被膜の撓性が保持され、体積に対する接着面の割合が大になることから密着性が向上し、強度が増加する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態例を説明する。金属基材として、例えばアルミニウム板（50mm×100mm×1.5mm）に#60のアルミナのグリッドでブラストにより金属基材表面の粗面化をRa3μm～12μmの範囲で行った。この粗面化はRa1μmないし20μmの範囲で行うことができる。この表面に対して、常法によって鉄の溶射被膜を30μm～60μmの範囲で形成した。その後これをトリクレンによって脱脂処理を行い、常法により溶射被膜の表面に鉄の電解鍍金被膜を200μm～300μmの範囲で積層、一体に形成し、溶射被膜と鍍金被膜の積層による複合被膜を形成した。

【0010】これを水洗、乾燥後、この溶射被膜と鍍金被膜の積層による複合被膜をガスコンロで10分間加熱した後、水中に投入して急冷して機械的にサンプル全体を数回折り曲げて見たところ、複合被膜の表面にはひび割れや剥離が全く認められなかった。

【0011】又同じように作成したサンプルを350℃で30分間加熱してみたが、複合被膜の表面には全く変化が認められなかった。

【0012】鉄の金属基材（50mm×100mm×1.5mm）表面に#60のアルミナのグリッドでブラストにより粗面化を行ったものに、ニッケル、クロムの溶射被膜を膜厚30μm×60μmの範囲で形成し、トリクレンにより脱脂処理を行なった。この溶射被膜の表面にニッケルの無電解鍍金被膜を膜厚200μm～300μmの範囲で積層、一体に形成して複合被膜を形成した。

【0013】この複合被膜を水洗、乾燥後、前記と同様な折曲げ並びに加熱試験を実施したところ、前例と同様に複合被膜の表面にひび割れや剥離は全く認められなかった。

【0014】これと同様な試験を材質を変えて実施した結果は、表1の通りであった。表1中の記号は次の意味を表している。

◎：表面上非常に優れている

○：表面上問題なし

△：表面上少々問題がある。

×：使用上及び表面上問題あり

【0015】

【表1】

基材	加工条件	ベーキング	加熱折曲
Fe	NiCr溶射被膜	○	△
Fe	Ni鍍金被膜	×	×
Fe	NiCr溶射・Ni鍍金複合被膜	◎	◎
Al	Fe溶射被膜	○	×
Al	Fe鍍金被膜	×	×
Al	Fe溶射・Fe鍍金複合被膜	◎	◎

【0016】前記の実施においてはプラズマ溶射、ガス溶射、アーク溶射の何れの手段を使用しても大差は認められなかった。また金属基材としてステンレススチール、真鍮に付いても同様な優れた効果が得られた。

【0017】なお、この発明は前記形態例に限定されるものではなく、適宜設計変更をすることができる。例えば必要に応じて、溶射被膜を材質を変えて複層にすることができる。鍍金被膜についても、材質を変えて複層にすることができる。また、溶射被膜と鍍金被膜を交互に複層にすることができる。この場合、素材について前記例示金属に限定されるものではない。

## 【0018】

【発明の効果】上記のように構成されたこの発明は、次のような優れた効果を有している。

【0019】金属基材としてアルミニウム板、鉄、ステンレススチール板等にこの溶射被膜と鍍金被膜との複合被膜を一体に形成することによって、全体の被膜の厚み

に対してそれぞれの被膜の膜厚が薄いため、それぞれが体積に対する接着面の割合が単被膜より大になり、密着性が向上し、割れ、剥離等に対する強度に優れた被膜を形成することができる効果がある。

【0020】金属基材としてアルミニウム板、鉄、ステンレススチール板等にこの溶射被膜と鍍金被膜との複合被膜を一体に形成することによって、溶射被膜の特性と鍍金被膜の特性を兼ね備えた被膜を形成することができ、溶射被膜の特性と鍍金被膜の特性による相乗効果を得ることができる効果がある。

【0021】この金属の複合被膜が例えば電子機器のロールや軸受けに使用されるとき、耐久性を向上させることができる効果がある。

【0022】金属基材のアルミニウムに鉄の溶射被膜と鉄の鍍金被膜による複合被膜が形成されるとき、電磁調理器に利用することができる効果がある。

## フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AB01A AB01B AB01C AB01D  
AB02A AB02B AB02C AB04A  
AB10A AB10B AB13B AB16B  
AB18C AB21C AB24C AB25C  
AB31A AB31C BA03 BA04  
BA07 BA10A BA10C BA10D  
BA25B BA25C DD07A EH56B  
EH71C EH71D EJ26A EJ34A  
EJ64A GB48 GB51 JK06  
YY00A YY00B YY00C  
4K031 AA01 AB01 AB11 BA03 CB21  
CB31 CB32 CB37 DA01 DA03  
DA04 FA05  
4K044 AA02 AA06 AB02 BA06 BA08  
BA10 BB02 BC05 CA07 CA11  
CA18